ИНЖЕНЕРНО-АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

УДК 631.362.36:633.1

Н.С. ДОНЦОВ, Н.П. ПОГОРЕЛОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ЗЕРНОВОГО ВОРОХА В ПНЕВМОКАНАЛЕ МАШИНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ (МПО)

Приведены результаты экспериментальных исследований с оценкой влияния влажности на основные показатели процесса сепарации зернового вороха в пневмоканале машины предварительной очистки (МПО) зернового материала.

Ключевые слова: *процесс пневмосепарации, зерновой ворох, машина предварительной очистки, рациональные параметры.*

Цель исследований - оценить влияние влажности на показатели процесса сепарации зернового вороха в пневмоканале МПО.

Введение. В системах, формирующих отделения очистки зерноочистительных агрегатов в зонах сухого земледелия, используются машины МПО-50 и МПО-100 К527. Основная задача машин этого класса - предварительная очистка зернового вороха в соответствии с агротехническими требованиями. Анализ условий функционирования МПО показал, что на Юге России (Ростовская область) уборка производится часто в условиях повышенной влажности. В связи с этим исследование пневмосепараторов МПО в данных условиях – задача несомненно актуальная.

Методика эксперимента. В качестве объекта исследования был принят пнесмосепаратор машины МПО-100. Для определения влияния влажности зернового вороха на показатели процесса сепарации провели дополнительный эксперимент, используя полученные рациональные параметры устройства [1]. Исходный зерновой ворох содержал 84% зерна пшеницы "Безостая-1", 3% половы, 1% дробленой соломы длиной 20-60 мм, 3% сора мелкого, 3% семян сорняков, 3% дробленого зерна, 3% щуплого зерна. Перед экспериментом зерновой ворох искусственно увлажняли и по мере его высыхания проводили исследования в соответствии с методикой, которая заключалась в следующем.

Для каждой фиксированной подачи: Q_4=14,81 кг/(с.м), Q_2=18,52 кг/(с.м), Q_3=22,22 кг/(с.м) и влажности W=9,5-24,55% предварительно экспериментально определяли максимальную скорость воздушного потока в верхнем (0,26х0,4) м и нижнем (0,22х0,4) м сечениях канала (рис.1) с учетом скорости витания, при которой потери зерна в отходы не превышали допустимой величины, и для этой скорости воздушного потока находили показатели процесса сепарации.

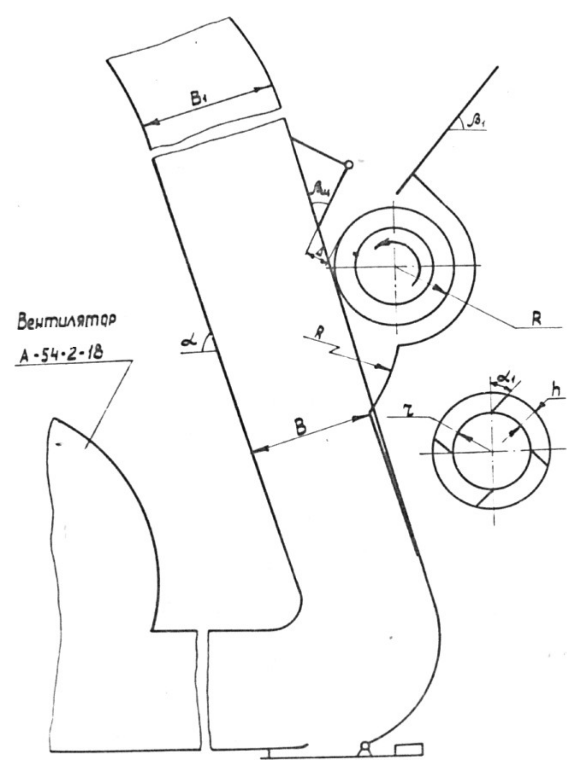


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Повторность опытов трехкратная. Влажность определяли по ГОСТ 21041-82. Результаты исследований сведены в табл.1 и представлены на рис.2.

Таблица 1

Зависимость показателей процесса сепарации зернового вороха пневмосепаратором МПО от влажности

№	Показатели, определяющие условия сепарации		Показатели процесса сепарации, %					
	Подача Q, кг/(с.м)	Влажность W, %	Потери зерна δ	Полнота выделения зерновых примесей $\varepsilon_{зп}$	Полнота выделения семян сорняков $\varepsilon_{сс}$	Полнота выделения половы $\varepsilon_{п}$	Полнота выделения соломы $\varepsilon_{с}$	Полнота выделения всех сорных примесей $\varepsilon_{в\Sigma с}$
1	14,81	9,33	0,0365	14,235	14,61	96,940	51,915	58,040
2	14,81	13,55	0,0100	13,730	16,25	85,845	57,640	43,395
3	14,81	16,82	0,0060	15,605	15,995	88,970	94,950	42,115
4	14,81	21,51	0,0150	18,810	21,905	70,850	91,540	39,725
5	14,81	24,55	0,0250	25,230	44,370	81,100	72,190	46,795
6	18,52	9,33	0,0405	16,010	27,805	96,105	38,365	75,505
7	18,52	13,55	0,0045	10,120	25,195	78,730	55,970	49,160
8	18,52	16,82	0,0100	10,420	19,455	78,805	55,170	49,200
9	18,52	21,51	0,0250	12,255	19,030	67,945	46,715	43,435
10	18,52	24,55	0,0115	10,680	11,930	70,540	57,140	46,095
11	22,22	9,33	0,0705	6,410	7,200	92,205	38,795	65,425
12	22,22	13,55	0,0100	13,685	16,160	77,195	23,520	39,025
13	22,22	16,82	0,0055	11,550	18,050	63,390	45,300	37,950
14	22,22	21,51	0,0150	14,175	13,430	71,110	48,270	38,490
15	22,22	24,55	0,0150	9,990	14,845	74,220	21,110	39,755

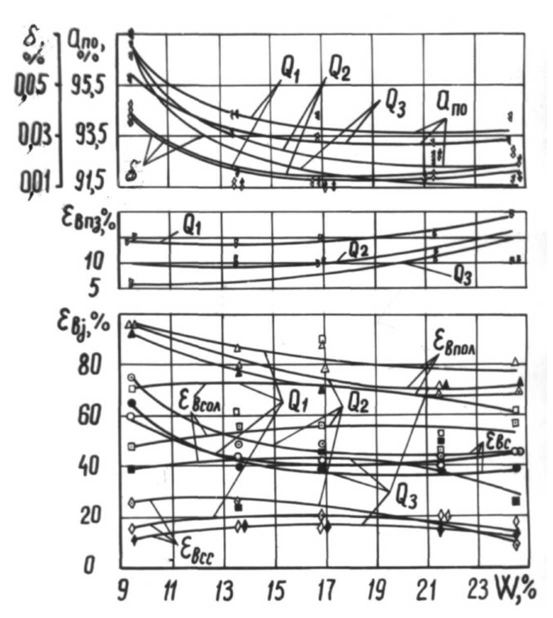


Рис.2. Зависимость показателей процесса сепарации зернового вороха пневмосепаратором МПО от влажности: Q – подача зернового вороха; $ε_{вΣс}$ – полнота выделения всех сорных примесей из зернового материала; $ε_{вj}$ – полнота выделения i-го компонента из зернового материала; $a_{по,δ}$ – чистота и потери полноценного зерна; W – влажность зернового вороха

Используя полученные данные, построили математические модели второго порядка, описывающие зависимость процесса сепарации зернового вороха от влажности. Найденные коэффициенты регрессии сведены в табл.2.

Таблица 2

Уравнения регрессии, описывающие процесс сепарации зернового вороха пневмоканалом МПО

№	Показатели, описывающие процесс пневмосепарации	Коэффициенты регрессии						Остаточная дисперсия	Совокупный коэффициент корреляции
		b_0	b_1	b_2	b_{12}	b_{11}	b_{22}		
1	Потери зерна δ	0,12341	0,001131	0,012101	0,000309	0,000191	0,000482	0,000108	0,850048
2	Полнота выделения зерновых примесей $ε_{зп}$	67,1312	6,252474	0,973676	0,063599	0,174812	0,012856	15,852899	0,678864
3	Полнота выделения семян сорников $ε_{сс}$	75,4986	8,725693	2,613147	0,180482	0,183676	0,031437	86,898902	0,527150
4	Полнота выделения половы $ε_{п}$	218,391	6,252769	7,544444	0,024051	0,124639	0,169496	75,768193	0,760572
5	Полнота выделения соломы $ε_{с}$	72,2079	10,52065	14,54803	0,298778	0,282453	0,241248	209,58177	0,811372
6	Полнота выделения всех сорных примесей из зернового материала $ε_{вΣс}$	75,0329	21,93148	8,199280	0,090491	0,556658	0,252805	34,716753	0,884087

Регрессионные уравнения (см. табл.2) процесса сепарации зернового вороха пневмосепаратором МПО в зависимости от влажности получены в виде полиномов второй степени

$$\varepsilon_i = b_0 + b_1 Q + b_2 W + b_{12} QW + b_{11} Q^2 + b_{22} W^2 \quad (1)$$

Анализ результатов показал, что полнота выделения из зернового материала всех сорных примесей $\varepsilon_{в\Sigma с}$ при изменении влажности 9-17% снижается, например, для Q = 18,52 кг/(с.м) – с 75 до 50% (см. рис.2). Дальнейшее же увеличение влажности не оказывает существенного влияния на этот показатель. Аналогичная закономерность прослеживается и при анализе полноты выделения половы ($\varepsilon_{пол.}$) и дробленой соломы ($\varepsilon_{сол.}$) (см. рис.2).

Выводы. Обобщая проведенные исследования, следует отметить, что ускоренный ввод зернового вороха в пневмоканал лопастным битером обеспечивает устойчивое протекание пневмоинерционной сепарации при влажности до 17% и подаче 18,52 кг/(с.м), обеспечивая полноту выделения всех сорных примесей из зернового материала более 50%, что соответствует агротехническим требованиям.

Библиографический список.

1. *Ермольев Ю.И.* Моделирование технологического процесса пневмосепаратора с битерным устройством для ввода зернового материала / Ю.И. Ермольев, Н.С.Донцов Н.С. // Проектирование рабочих органов почвообрабатывающих уборочных сельскохозяйственных машин и агрегатов для кормопроизводства: межвуз. сб. науч. ст. – Ростов н/Д. – 1985. - С.116-121.

Материал поступил в редакцию 7.03.08.

N.S. DONTSOV, N.P. POGORELOV

RESEARCH INFLUENCE OF HUMIDITY ON PARAMETERS OF PROCESS SEPARATION GRAIN LOTS IN THE PNEUMOCHANNEL OF THE MACHINE PRELIMINARY CLEARING

Outcomes examinations with an estimation effect of damp on the basic indexes of process separation grain lots in the pneumocanal of the machine prestress clearing (MPS) of a grain material are reduced.

ДОНЦОВ Николай Сергеевич (р. 1953), доцент кафедры «Сервис и техническая эксплуатация автотранспортных средств» ДГТУ, кандидат технических наук (1989). Окончил РИСХМ (1978).
Область научных интересов – разработка и обоснование рациональных параметров машин предварительной очистки зерновых материалов.
Автор 63 научных работ.

ПОГОРЕЛОВ Николай Петрович (р. 1946), доцент кафедры «Сервис и техническая эксплуатация автотранспортных средств» ДГТУ, кандидат технических наук (1978). Окончил РИСХМ (1974).
Область научных интересов – моделирование и обоснование параметров динамики привода сельскохозяйственных машин.

Автор 60 научных работ.